

**Offenlegungsschrift 2137 784**

Aktenzeichen: P 21 37 784.4

Anmeldetag: 28. Juli 1971

Offenlegungstag: 3. Februar 1972

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: 29. Juli 1970 3. Dezember 1970

Land: Japan

Aktenzeichen: 66952-70 107478-70

Bezeichnung: Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Schichten eines Schichtkörpers mit einer zwischen die elektrisch leitenden Schichten sandwichartig eingebrachten Isolierzwischenschicht

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder: Matsushita Electric Industrial Co. Ltd., Kadoma, Osaka (Japan)

Vertreter gem. § 16 PatG: Leinweber, H., Dipl.-Ing.; Zimmermann, H., Dipl.-Ing.;
Patentanwälte, 8000 München

Als Erfinder benannt: Takeda, Naozi, Osaka; Kakuda, Yoshitaka, Toyonaka (Japan)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

BEST AVAILABLE COPY

DT 2137784

8 München 2, Rosental 7, 2. Aufg.

Tel.-Adr. Leinpat München

Telefon (0811) 2403989

Postscheck-Konto:
München 22045

den 28. Juli 1971

Unser Zeichen Wy/We
POS-25741

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD., Osaka / Japan

Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Schichten eines Schichtkörpers mit einer zwischen die elektrisch leitenden Schichten sandwichartig eingebrachten Isolierzwischenschicht

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Oberflächenschichten oder Blechen eines Schichtkörpers mit einer elektrisch isolierenden Zwischenschicht aus thermoplastischem Material, die sandwichartig zwischen die Oberflächenschichten eingebracht ist.

Häufig müssen elektrisch leitende Oberflächenschichten eines laminierten Gegenstandes mit einer zwischen die Oberflächenschichten sandwichartig eingebrachten Zwischenschicht punktverschweißt werden. Zu diesem Zweck mußten bisher bei einem Schichtkörper der beschriebenen Art, bei dem die Masse der isolierenden Zwischenschicht teilweise entfernt ist, so daß zwischen den einander gegenüberliegenden und miteinander zu ver-

schweißenden Punkten der Oberflächenschicht ein Loch entsteht, in die isolierende Zwischenschicht ein bzw. mehrere Löcher eingebracht werden, und zwar bevor diese zusammen mit den leitenden Schichten zum Schichtkörper zusammengefügt werden. Wenn der entstandene Schichtkörper dann mit einer Punktschweißstelle versehen wird, müssen die Stellen der elektrisch leitenden Oberflächenschichten bestimmt werden, die mit dem Loch bzw. den Löchern in der isolierenden Zwischenschicht fluchten. Es ist jedoch nicht völlig sicher, daß die so bestimmten Stellen der Oberflächenschichten genau mit dem Loch bzw. den Löchern in der Zwischenschicht fluchten, weil die Löcher außen auf den Oberflächenschichten nicht sichtbar sind. Das Punktverschweißen eines solchen Schichtkörpers ist also schwierig, mühsam und zeitraubend und darüberhinaus ist der Ausschußprozentsatz ziemlich hoch.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Oberflächenschichten eines Schichtkörpers mit einer sandwichartig zwischen die Oberflächenschichten eingebrachten elektrisch isolierenden Zwischenschicht zu schaffen, bei dem die obigen Schwierigkeiten ausgeschaltet sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Oberflächenschichten eines Schichtkörpers, zwischen die eine Zwischenschicht aus einem elektrisch isolierenden, thermoplastischen Material sandwichartig eingebracht ist, zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß zumindest ein Teil einer der elektrisch leitenden Schichten mit zumindest einem Teil der anderen elektrisch leitenden Schicht kurzgeschlossen wird und daß Elektroden an den gewünschten einander gegenüberliegenden Punkten in Druckanlage an die elektrisch leitenden

Schichten gebracht werden, damit von einer Elektrode zur anderen durch die elektrisch leitenden Schichten bzw. durch den Kurzschluß zwischen den elektrisch leitenden Schichten hindurch Strom fließen kann, der an den Berührungspunkten zwischen den Elektroden und den elektrisch leitenden Schichten soviel Hitze erzeugt, daß das thermoplastische Material zwischen den Berührungspunkten schmilzt, wobei die elektrisch leitenden Schichten an den gewünschten Stellen durch die Elektroden aneinander gepreßt werden, um die geschmolzene Masse zwischen diesen Berührungsstellen seitwärts zu verschieben, bis die elektrisch leitenden Schichten an den gewünschten Stellen miteinander verschweißt sind.

Ein Beispiel für einen Schichtkörper ist ein elektrischer Bauteil mit einer Basis aus thermoplastischem Folienmaterial, z.B. einem Film oder einer Bahn aus ungewebtem Stoff aus Polyester oder Polyamid, dessen zwei Oberflächen mit gedruckten Schaltungen versehen sind. Der in der Beschreibung verwendete Ausdruck "Schichtkörper" ist jedoch nicht auf das vorstehende Beispiel beschränkt, sondern das Verfahren gemäß der Erfindung kann vielmehr auch auf andere Arten von Schichtkörpern angewendet werden, die beispielsweise durch Verbinden zweier Bleche mittels eines Bindemittels aus elektrisch isolierendem und thermoplastischem Material hergestellt sind.

In einer Durchführungsform der Erfindung kann der Kurzschluß zwischen den Oberflächenschichten durch eine direkte, elektrisch leitende Verbindung zwischen einander gegenüberliegenden Teilen der Oberflächenschichten längs einer Kante des Schichtkörpers hergestellt werden. Man kann den Kurzschluß aber ebenso gut mittels eines zusätzlichen Leiters oder Stromkreises

mit einander gegenüberliegenden Klemmen bilden, die in elektrisch leitendem Kontakt mit den jeweiligen elektrisch leitenden Oberflächenschichten stehen.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann das Punktverschweißen auf einfache, aber zuverlässige Weise durchgeführt werden; ist nämlich erst einmal der Kurzschluß zwischen den elektrisch leitenden Oberflächenschichten erzeugt, dann können die Elektroden mühelos mit jeder gewünschten Stelle der Oberflächenschichten in Berührung gebracht werden. Die Erfindung trägt also dazu bei, die Herstellungskosten der unterschiedlichsten elektrischen Geräte zu senken, bei denen punktverschweißte, laminierte Leiter zur Verwendung kommen.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung. Auf der Zeichnung ist die Erfindung anhand dreier schematischer Ansichten zum Erläutern dreier verschiedener Durchführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens beispielsweise dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Schichtkörper mit einer ersten Schicht 1a aus elektrisch leitendem Blech, einer zweiten Schicht oder auch einer Zwischenschicht 2a aus elektrisch isolierendem, thermoplastischem Material, und einer dritten Schicht 1a' aus elektrisch leitendem Blech, die mit der ersten Schicht 1a auf erfindungsgemäße Weise durch zwei Elektroden 4a und 4a' miteinander punktverschweißt werden soll, denen von einem (nicht dargestellten) Punktschweißapparat Strom zugeführt wird. Gemäß der Durchführungsform von Fig. 1 wird ein Teil der ersten Schicht 1a vorzugsweise längs einer Kante des Schichtkörpers mit dem gegenüberliegenden Teil der dritten Schicht 1a' direkt elektrisch verbunden oder kurzgeschlossen. Dies kann dadurch geschehen, daß

die Masse der elektrisch isolierenden Zwischenschicht 2a an zumindest einem Teil ihrer Kante entfernt wird und die aneinander angrenzenden Teile der ersten und der dritten Schicht miteinander verschweißt werden.

Anschließend werden die Elektroden 4a und 4a' an den vorgesehenen Stellen 3a und 3a', an denen die Punktverschweißung vorgenommen werden soll, in Druckanlage an die erste Schicht 1a bzw. die dritte Schicht 1a' gebracht. Man leitet von der Elektrode 4a aus durch den Punkt 3a in die elektrisch leitende Schicht 1a Strom, der von dort aus durch den Kurzschluß 5a zur elektrisch leitenden Schicht 1a' und dann durch den Punkt 3a' zur zweiten Elektrode 4a' fließt. Zu diesem Zeitpunkt haben sich die elektrisch leitenden Schichten 1a und 1a' an ihren Berührungspunkten 3a und 3a' mit den Elektroden 4a bzw. 4a' auf eine hohe Temperatur erhitzt, weil die Stromdichte an den Berührungspunkten außerordentlich hoch ist, sodaß die thermoplastische Zwischenschicht 2a im Bereich 6a zwischen den Berührungspunkten 3a und 3a' schmilzt. Weil die Elektroden 1a und 1a' ständig an die elektrisch leitenden Schichten 1a bzw. 1a' angepreßt werden, werden die Schichten an den Punkten 3a und 3a' gegeneinandergedrückt und das geschmolzene, thermoplastische Material 6a wird seitwärts verschoben, bis die elektrisch leitenden Schichten 1a und 1a' an den Punkten 3a und 3a' in elektrisch leitenden Kontakt gebracht sind und somit der Strom durch die Berührungspunkte hindurch von der Elektrode 4a zur Elektrode 4a' fließen kann. Auf diese Weise werden die erste und die dritte Schicht, nämlich die Schichten 1a und 1a', an ihren Berührungspunkten 3a und 3a' durch die Elektroden 4a bzw. 4a' miteinander punktverschweißt.

Sollte aufgrund von ungenügender Stromzufuhr der Vorgang zu dem Zeitpunkt unterbrochen werden, wenn erst die thermoplastische Schicht 2a geschmolzen ist, dann kann der Vorgang an den gleichen Stellen auf den elektrisch leitenden Schichten wiederaufgenommen werden, um das erforderliche Punktverschweißen zu Ende zu führen.

Fig. 2 zeigt eine andere Durchführungsform der Erfindung, bei der ein Stromkreis 5b anstelle des direkten Kurzschlusses 5a gemäß Fig. 1 verwendet ist. Eine Elektrode 4b ist einer zusätzlichen Elektrode 7 zugeordnet, die unter Zwischenlage eines Isolators 8 aufgesetzt ist. Die Elektroden 4b und 7 enden in gleicher Höhe und sind daher gleichzeitig betätigbar. Die zusätzliche Elektrode 7 ist an einen Strom angeschlossen, der zwischen einer zweiten Elektrode 4b' und einer Klemme einer Stromzuführquelle 9 verläuft, deren andere Klemme an die Elektrode 4b angeschlossen ist. Werden die Elektroden 4b und 4b' an den Punkten 3b und 3b' mit den elektrisch leitenden Oberflächenschichten 1b und 1b' eines Schichtkörpers in Berührung gebracht, dann greift die zusätzliche Elektrode 7 gleichzeitig am Teil 10 der Oberflächenschicht 1b an. Wie in Fig. 2 dargestellt, hat der Teil 10 der Schicht 1b, an dem die zusätzliche Elektrode 7 angreift, einen hinreichend großen Oberflächenbereich, daß die thermoplastische Zwischenschicht 2b neben dem Teil 10 nicht schmilzt.

Das Punktverschweißen geschieht auf gleiche Weise wie anhand von Fig. 1 beschrieben. Der der Elektrode 4b von der Stromquelle 9 zugeführte Strom fließt von der Stromquelle 9 aus über den Berührungspunkt 3b zwischen der elektrisch leitenden Schicht 1b und der Elektrode 4b zur Schicht 1b, und von dort aus durch den Teil 10, an dem die zusätzliche Elektrode 7 an der

Schicht 1b angreift und wieder zurück zur Stromquelle 9. Da die Stromdichte an dem Berührungspunkt 3b außerordentlich hoch ist, wie anhand der Fig. 1 beschrieben, schmilzt das thermoplastische Material 2b im Bereich 6b neben dem Berührungspunkt 3b und folglich werden die elektrisch leitenden Schichten 1b und 1b' an den Berührungspunkten 3b bzw. 3b' kurzgeschlossen und die Punktverschweißung findet auf gleiche Weise wie oben beschrieben statt, während dasjenige Teil des thermoplastischen Materials 2b, das an den Teil 10 angrenzt, der Angriffsstelle zwischen der zusätzlichen Elektrode 7 und der elektrisch leitenden Schicht 1b, aus den oben erläuterten Gründen nicht schmilzt.

Fig. 3 zeigt eine weitere Durchführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei ist eine Klammer 5c aus elektrisch leitendem Material, z.B. Metall, verwendet. Wie ersichtlich, ist die Klammer 5c einfach aufgebaut und hat zwei Arme zum Verspannen eines Schichtkörpers, so daß zwischen den Berührungspunkten 10c und 10c' der elektrisch leitenden Oberflächenschichten 1c und 1c' des Schichtkörpers durch die Arme der Klammer 5c hindurch ein Kurzschluß erzeugt werden kann. Die in Fig. 3 den Teilen in Fig. 1 entsprechenden Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, tragen aber anstelle des Index "a" den Index "c". Durch Verwendung der Klammer 5c kann also auf gleiche Weise eine Punktverschweißung vorgenommen werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Punktverschweißen von elektrisch leitenden Oberflächenschichten eines Schichtkörpers, zwischen die eine Zwischenschicht aus elektrisch isolierendem, thermoplastischem Material sandwichartig eingebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil einer der elektrisch leitenden Schichten (1a, 1b, 1c) mit zumindest einem Teil der anderen elektrisch leitenden Schicht (1a', 1b', 1c') kurzgeschlossen (5a, 5b, 5c) wird, daß Elektroden (4a, 4a', 4b, 4b', 4c, 4c') an bestimmten, einander gegenüberliegenden Punkten (3a, 3a', 3b, 3b', 3c, 3c') in Druckanlage an die elektrisch leitenden Schichten gebracht werden und Strom von der einen Elektrode zur anderen über die elektrisch leitenden Schichten und durch den Kurzschluß hindurch geleitet und dadurch an den Berührungspunkten zwischen den Elektroden und den jeweiligen elektrisch leitenden Schichten eine ausreichende Hitze erzeugt wird, um das thermoplastische Material (2a, 2b, 2c) zwischen den Berührungspunkten zu schmelzen, und daß die elektrisch leitenden Schichten an den entsprechenden Punkten zum seitlichen Verschieben des geschmolzenen thermoplastischen Materials zwischen den Berührungspunkten mittels der Elektroden so lange aneinander gepreßt werden, bis die elektrisch leitenden Schichten in Kontakt miteinander gelangen und an den entsprechenden Punkten miteinander verschweißt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzschluß durch eine direkte elektrisch leitende Verbindung (5a) zwischen den einander gegenüberliegenden Teilen (3a, 3a') der elektrisch leitenden Schichten (1a, 1a') längs eines Randes des Schichtkörpers hergestellt wird, nach Entfernen des zwischen

den einander gegenüberliegenden Teilen befindlichen, thermoplastischen Materials (Fig.1).

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der elektrisch leitenden Schichten (1b, 1b') längs des Randes des Schichtkörpers durch Verschweißen erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurzschluß mittels einer Klammer (5c) aus einem elektrisch leitenden Material bewirkt wird, deren Arme in elektrischem Kontakt mit den elektrisch leitenden Schichten (1c, 1c') des Schichtkörpers stehen (Fig.3).

FIG. 1

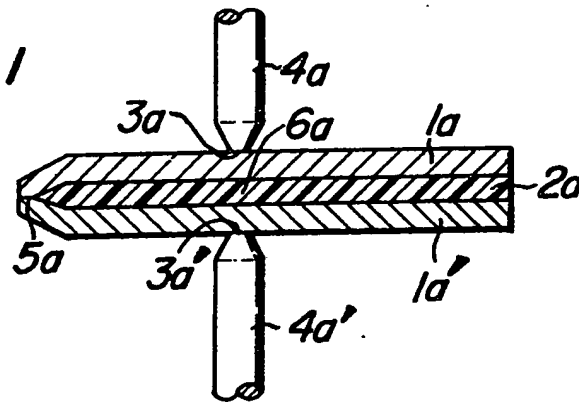


FIG. 2

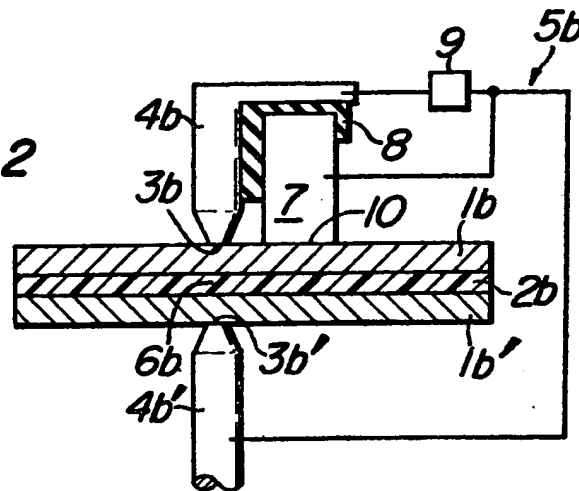
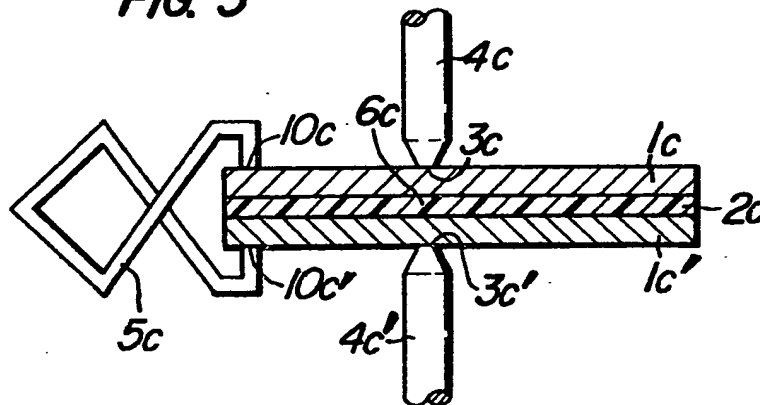


FIG. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.